

NÉBULOTRON 4

FICHE N° 23

PRÉSERVER
SAUVEGARDER
VALORISER

Période de fabrication : 2000-2024
Fabricant : Equipe de pétrologie
Domaines : Géologie
Sous-domaines : Pétrologie
Organisme : CNRS Délégation Centre-Est
Ville : Vandoeuvre-lès-Nancy
Modèle :
Matériaux : Acier, Platine, Verre

Description

Le nébulotron 4 de l'équipe de pétrologie du Centre de recherches pétrographiques et géochimiques (CRPG) est un montage expérimental créer et monter en fonction du cahier des charges de l'expérience à réaliser. Le réacteur en acier, partie principale du montage, est situé au sein d'une ligne à vide en acier, qui permet d'atteindre des vides jusqu'à 10-9 bars (groupe de pompage avec pompe primaire et pompe turbomoléculaire). Deux capteurs de pression (une jauge ionique et un baratron) permettent de contrôler en permanence la pression à l'intérieur de l'enceinte. Des débitmètres massiques permettent l'admission de gaz dans l'enceinte afin de contrôler les conditions oxydo-réductrices des expériences. Enfin, un piège froid à azote liquide a été positionné sur la ligne afin de limiter au maximum la contribution de l'eau et du CO₂ à l'atmosphère résiduelle dans l'enceinte. Dans le réacteur, l'évaporation se fait par l'utilisation d'un laser (Nd-Yag) dont le faisceau vient taper sur une cible de verre. Le matériel arraché est entraîné par un gaz porteur qui le fait passer dans un petit four situé juste au-dessus de la cible. Ce petit four a deux fonctions : homogénéiser le matériel arraché à la cible en le vaporisant, et contrôler la température de condensation. Cette condensation se fait sur une plaque de platine soudée à un thermocouple, et positionnée juste au-dessus du petit four. Une fois l'expérience terminée (par arrêts du laser et du four), le vide est "cassé", et l'échantillon est récupéré pour être analysé.

Le nébulotron 4 a été développé au CRPG au tout début des années 2000, afin d'associer deux processus (évaporation et condensation) au sein d'une même expérience. Les températures de ces deux processus devant être contrôlées de manière indépendante, il était impossible de les réaliser dans un four haute température classique.

L'utilisation principale de cet appareillage s'intègre dans l'étude des toutes premières étapes de formation du Système Solaire. A travers cette expérience, l'équipe de pétrologie a voulu se rapprocher des conditions régnant autour du Soleil jeune, c'est-à-dire dans les premiers milliers ou centaines de milliers d'années ayant suivi "l'allumage" de notre étoile. A cette époque, l'activité du Soleil devait être très intense, envoyant de grandes quantités de rayonnement dans l'espace et chauffant toutes les poussières l'environnant. Sous ce chauffage intense, ces poussières se sont vraisemblablement évaporées pour se condenser ultérieurement, soit à plus grande distance du soleil soit lorsque celui-ci s'est un peu calmé. C'est donc cette séquence d'évaporation-condensation que l'équipe de pétrologie du CRPG a voulu recréer dans ce "Nébulotron" afin de mieux comprendre les conditions ayant régné alors. Son nom vient donc de là puisqu'il est sensé recréer cette "nébuleuse" protosolaire, et le n°4 montre qu'il est le descendant de toute une série d'appareils ayant toujours eu en commun cette séquence d'évaporation-condensation.

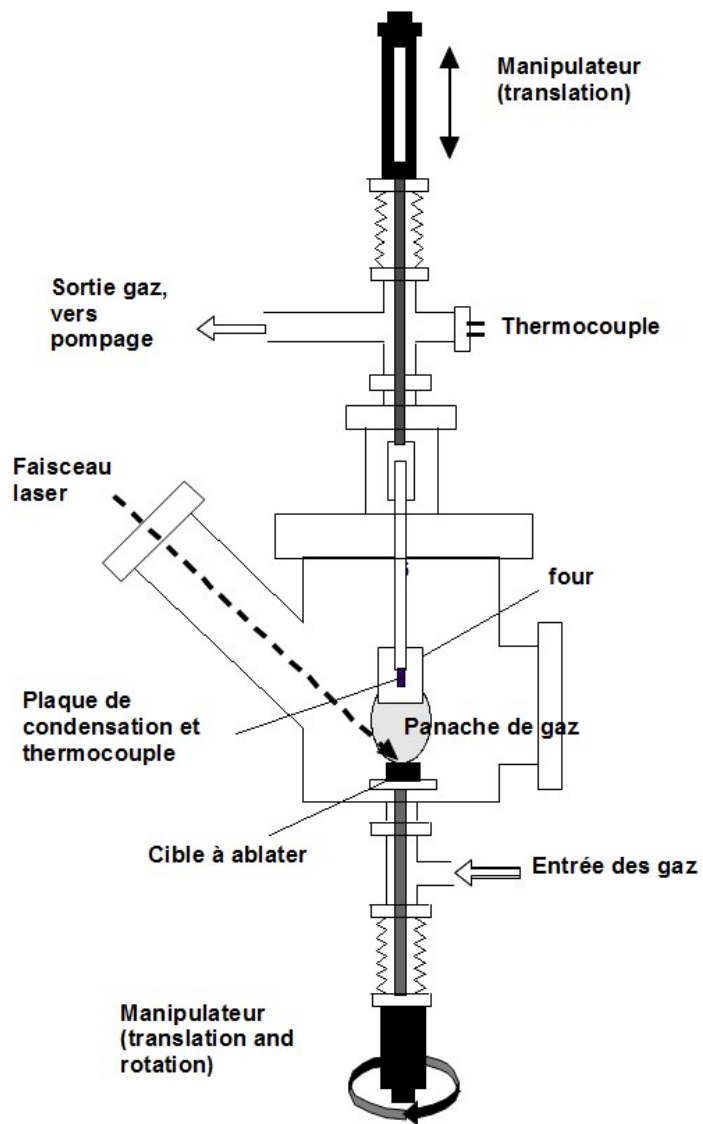
La composition du matériel initial a donc été choisie proche de celle des météorites les plus primitives (les chondrites carbonées de type CI) pour représenter au mieux les poussières entourant le Soleil jeune.

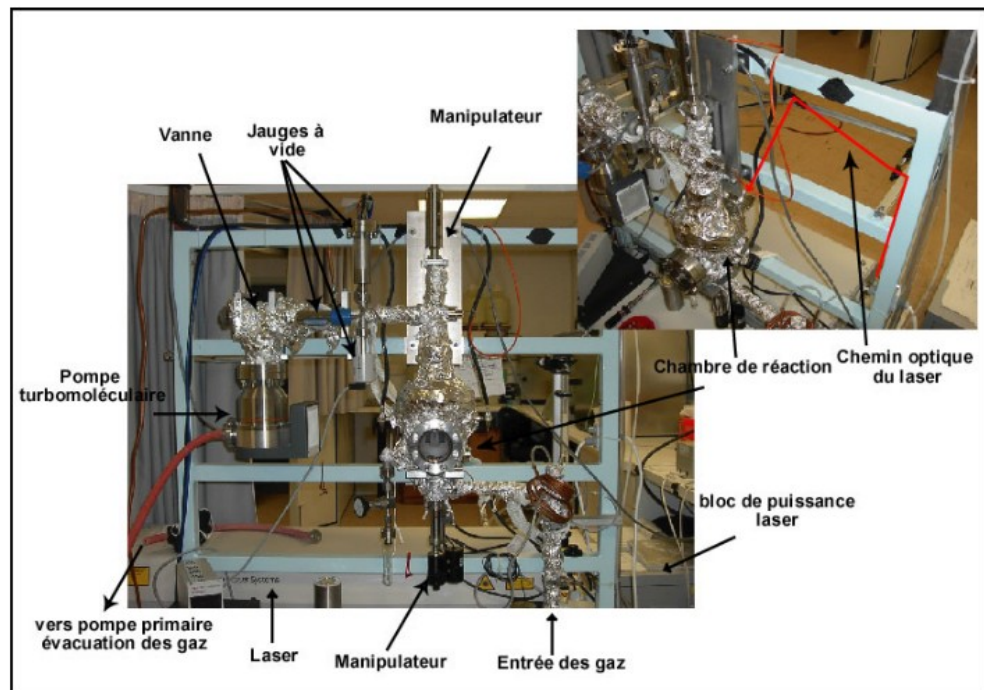
Les expériences peuvent durer de quelques minutes à quelques heures, et les échantillons une fois récupérés sont analysés au microscope électronique à balayage et au microscope électronique à transmission afin de déterminer la nature et la composition des phases condensées.

Les résultats montrent que selon la température de condensation, les phases sont totalement différentes.

Utilisation

Cet appareil a été conçu et utilisé au Centre de Recherches Pétrographiques et Géochimiques de Nancy (CRPG) dans les années 2000.





Pour nous citer :

Base de la Mission nationale de sauvegarde et de valorisation du patrimoine scientifique et technique contemporain, PATSTEC, NébuloTron 4 (Equipe de pétrologie), <https://www.patstec.fr/ressources/objets/detail?id=21207>, consulté le 2026-07-30